
ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ТА ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

УДК 598.2: 591.5 (477.64)

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.3-30.26>

ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА СТАНУ ОРНІТОФАУНИ ТА ЗАГРОЗ ДЛЯ ПТАХІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПРОЄКТОВАНОЇ ВІТРОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ПРИАЗОВ'І

Андрющенко Ю.О.¹, Кошелєв О.І.², Дядічева О.А.¹, Кошелєв В.О.²,
Попенко В.М.¹, Черниченко Й.І.¹, Черниченко Р.М.¹, Винокурова С.В.^{1,2}

¹Азово-Чорноморська орнітологічна станція

Інституту зоології Національної академії наук України

вул. Інтеркультурна, 84, 72300, м. Мелітополь, Запорізька область

anthropoides73@gmail.com, lena.passer.migr@gmail.com, anthus1949@gmail.com,

j.chernichko@gmail.com, waderbirds@gmail.com, svetlana.vinokurova@gmail.com;

²Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

вул. Гетьманська, 20, 72300, м. Мелітополь, Запорізька область

aikoshelev4971@gmail.com, kochelev10041@gmail.com, svetlana.vinokurova@gmail.com

Схарактеризовано сучасний стан орнітофауни на території проєктованої вітрової електростанції між Молочним та Утлюцьким лиманами (Північно-Західне Приазов'я). Польові дослідження проводилися в серпні-грудні 2018 р. за загальноприйнятими орнітологічними методиками на трьох стаціонарних пунктах спостереження для з'ясування висот і напрямків перельотів птахів. Сумарна тривалість спостережень склала 234 години (по 78 годин на кожному пункті спостереження). Обліки на трансектах проводилися у 20 облікових квадратах розміром 10х10 км. Вірогідність зіткнення птахів із вітроенергетичними установками була розрахована, виходячи з маси й розміру птахів і певної швидкості загрозової зони вітроустановок. Потенційний вплив проєктованої вітрової електростанції на птахів і ймовірність значущості додаткової смертності оцінено за методикою Міжнародної спілки охорони природи (IUSN). Вивчено особливості локальних перельотів птахів, оцінено можливі негативні впливи будівництва й експлуатації проєктованої вітрової електростанції на птахів, запропоновано рекомендації з їх мінімізації. Територія майбутнього вітропарку, зайнята агроландшафтами, знаходиться під постійним антропогенним впливом, особливо в літній період. Орнітологічна унікальність регіону визначається високою концентрацією птахів в окремі сезони року, існуванням мережі національних природних парків, біосферних заповідників і заказників. Орнітофауна території проєктованої вітрової електростанції характеризується високим видовим різноманіттям. Усього зареєстровано 235 видів птахів із 18 рядів, з яких гніздуються 143 види, зустрічаються на зимівлі 118 видів, у міграційний період – 213 видів-мігрантів і 16 осілих видів. За даними синхронних обліків птахів у передміграційний період на трьох пунктах спостереження обліковано 12 317 особин 69 видів птахів, з яких транзитно перетнули пункти спостереження особини 29 видів. Наймасовішими видами були *Larus melanocephalus* (279,9 ос./облік) та *Corvus frugilegus* (216,8 ос./облік), що разом складає 72,6% від усіх птахів. Численними були *Hirundo rustica*, *Larus ridibundus* та *Sturnus vulgaris* (разом 12,7%). Локальні переміщення на пунктах спостереження відбувалися найчастіше на висотах 20–120 м (89% особин). Загалом, на усіх пунктах спостереження більшість птахів перелітало в південному напрямку – 49%, найменше – в східному й північно-західному напрямках – лише 3–8% птахів. У міграційний період на трьох пунктах спостереження обліковано 115 406 особин 113 видів птахів, з яких транзитно перетнули пункти спостереження 28 602 (24,8%) особини 59 (52,2%) видів. Масовими з-поміж них були *Sturnus vulgaris* (1 117,2 ос./облік), *Larus ridibundus* (352,6 ос./облік) та *Corvus frugilegus* (232,4 ос./облік), що разом становили 82,9% облікованих птахів; численними були *Carduelis carduelis*, *Acanthis cannabina*, *Tadorna tadorna*, *Fringilla coelebs*, *Corvus monedula* й *Anser albifrons*, разом – 11,3% відповідно. В цілому, на досліджуваній території були відсутні виражені напрямки міграційних перельотів. Більшість коловодних і хижих птахів перелітали територію в діапазонах висоти 120–170 м. У зимовий період на трьох пунктах спостереження обліковано 10 710 особин 42 видів птахів, з яких транзитно перетнули пункти спостереження 1 163 особини 13 видів. Наймасовішим видом з-поміж них був *Tadorna tadorna* (350,00 ос./облік), що становив 58,8% облікованих птахів, а численними – *Larus canus*, *Sturnus vulgaris*, *Acanthis cannabina*, *Larus ridibundus* і *Corvus frugilegus*, разом – 30,6% відповідно. Серед локальних перельотів у межах майданчика проєктованої вітрової електростанції переважали за кількістю птахів висоти в діапазоні 40–120 м. Понад 42,1% особин птахів (виключно горобцеподібні) перетинали майданчик на небезпечних висотах. Але більшість коловодних і хижих птахів перелітали майданчик вітрової електростанції на безпечніших висотах. За оцінкою ймовірності зіткнення птахів із вітровою електростанцією серед модельних видів найвища потенційна загроза притаманна *Pelicanus roseus*, *Egretta alba*, *Ardea cinerea*, *Grus grus*, дещо менша – *Circus pygargus*, *C. aeruginosus*, *Buteo buteo*, *B. lagopus*, *Phalacrocorax carbo*, *Pandion haliaetus*, *Larus cachinnans*. Для інших видів коловодних і хижих птахів вітрової електростанції майже не становлять потенційної загрози. Прогнозування значущості додаткової смертності показало, що в регіоні проєктованої вітрової електростанції її безпечний рівень для птахів буде доволі низьким і не матиме негативних наслідків для стану чисельності їх популяцій. З урахуванням наявності регулярних перельотів значної кількості птахів на вразливих висотах

на окремих ділянках території проєктованої вітрової електростанції, не рекомендовано споруджувати вітрові електростанції в умовних коридорах, що розташовані між Утлюцьким і Молочним лиманами в районі сіл Давидівка – Шелюги й Косих – Лиманське. Рекомендовано також вилучити з проєкту будівництва установку вітроагрегатів, розміщення яких планується на відстані меншій, ніж 0,5 км від водойм і лісових масивів на березі Молочного лиману й на узбережжі північної частини Утлюцького лиману. *Ключові слова:* орнітофауна, птахи, вітрова електростанція, локальні перельоти, міграції, північно-західне Приазов'я, загрози для птахів.

Expert estimation of the avifauna state and threats for birds within the area of planned wind electrical power station on the North-Western coast of the Sea of Azov. Andryushchenko Yu., Koshelev O., Diadicheva O., Koshelev V., Popenko V., Chernichko I., Chernichko R., Vinokurova S.

Current state of the avifauna is characterised within the area of planned wind electrical power station (WES) between Molochny and Utlyutsky limans (north-western coast of the Sea of Azov). Field researches were carried out in accordance with the generally accepted ornithological techniques, in August – December 2018, at three fixed observation points (OP) for determination of heights and directions of bird flights. The total observation length was 234 hours (78 hours at each OP). Counts on transects were carried out in 20 census squares with the area of 10x10 km each. Probability of collisions of birds with wind turbines (WT) was calculated on the basis of body mass, size of birds and speed of danger zone of WT. Potential impacts of planned WES on birds and probability of significance of the added mortality were estimated according to methodology of the International Union for Conservation of Nature (IUCN). Characteristics of local bird flights were studied, possible negative impacts of construction and operation of planned WES on birds were estimated, recommendations for its reducing were proposed. At present, the territory of the proposed wind farm is under agricultural landscapes and it is under continual anthropogenic impacts, especially in summer. Ornithological uniqueness of this region lies in high concentration of birds in some seasons, existence of the network of national nature parks, biosphere reserves and other protected areas. Avifauna of the area of planned WES is characterized by the high level of species diversity. A total of 235 bird species from 18 orders have been registered, 143 of them are breeding, 118 species are wintering, 213 migrants and 16 sedentary species occur during the migratory period. According to the results of synchronous counts of birds during the pre-migratory period, 12 317 individuals of 69 bird species were counted at three OP. Birds of 29 species flew transiting over OP. The most numerous species were *Larus melanocephalus* (279.9 ind./ per one count) and *Corvus frugilegus* (216.8 ind./ per one count), together these form 72.6% of all birds. *Hirundo rustica*, *Larus ridibundus* and *Sturnus vulgaris* also were numerous, giving a total of 12.7% of all birds. More frequently, local flights of birds over OP occurred at altitudes of 20–120 m (89% of individuals). Overall, most birds flew in a southern direction at all points – 49% and only 3–8% of birds flew in eastern direction and north-western direction. During the migratory period, 11 5406 individuals of 113 bird species were counted at three OP, among them 28 602 (24.8%) individuals of 59 (52.2%) bird species flew transiting over OP. Among those, the most numerous species were *Sturnus vulgaris* (1 117.2 ind./ per one count), *Larus ridibundus* (352.6 ind./ per one count) and *Corvus frugilegus* (232.4 ind./ per one count), which together accounted for 82.9% of all birds. *Carduelis carduelis*, *Acanthis cannabina*, *Tadorna tadorna*, *Fringilla coelebs*, *Corvus monedula* and *Anser albifrons* were also numerous and together accounted for 11.3% of birds. Overall, evident directions of migration over OP were not observed. Most waterfowl and birds of prey flew over this area at altitudes of 120–170 m. During the winter period 10 710 individuals of 42 bird species were counted at three OP, among them 1 163 individuals of 13 species flew transiting over OP. The most numerous species in winter was *Tadorna tadorna* (350.00 ind./ per one count, 58.8% of all counted birds). *Larus canus*, *Sturnus vulgaris*, *Acanthis cannabina*, *Larus ridibundus* and *Corvus frugilegus* were also numerous and together accounted for 30.6% of all birds. Local flights of most birds over the area of planned WES were at altitudes of 40–120 m. More than 42.1% of birds (exclusively passerines) flew over the area of planned WES at dangerous heights, but waterfowl and birds of prey flew at more safe altitudes. According to calculated probability of collisions of birds with WT, the most endangered model species are *Pelicanus roseus*, *Egretta alba*, *Ardea cinerea*, *Grus grus*; less at-risk species are *Circus pygargus*, *C. aeruginosus*, *Buteo buteo*, *B. lagopus*, *Phalacrocorax carbo*, *Pandion haliaetus*, *Larus cachinnans*. The potential risks of collisions with WT for the other waterfowl species and birds of prey are very low.

Prediction of significance of the added mortality show its rather low level safe for birds in the region of planned WES and it won't be negative for state of bird populations. Taking into account the fact that many birds fly regularly at dangerous altitudes over some sections of planned WES, it is recommended that WT should not be located in hypothetical corridors between Molochny and Utlyutsky limans, near villages Davydivka – Shelyugy and Kosykh – Limanske. It is also recommended that WT should not be located within a radius of 0.5 km from the water bodies and wooded lands along the shore of Molochny Liman and at the northern coast of Utlyutsky Liman. *Key words:* avifauna, birds, WES, local flights, migrations, north-western coast of the Sea of Azov, threats to birds.

Постановка проблеми. Потенційними небезпеками для птахів від вітрових електростанцій (далі – ВЕС) є: втрата або деградація середовища існування; штучні об'єкти, що призводять до переміщення або зникнення птахів, у тому числі створюють перешкоди для їхнього руху; загибель від зіткнення з агрегатами вітроенергетичних установок (далі – ВЕУ) й пов'язаної з ними інфраструктури (лінії електропередачі, трансформатори, будівлі тощо). Тож необхідне виявлення змін орнітокомплексу й порівняння його стану на території ВЕС із прилеглими до неї територіями як до будівництва, так і після його завершення.

Актуальність дослідження. Останнім часом територія Північно-Західного Приазов'я зазнає по-

тужного антропогенного впливу, зокрема, зумовленого високим рекреаційним навантаженням, особливо в літній період, а в останнє десятиріччя додався ще й швидкий розвиток енергетики – спорудження в регіоні вітроелектростанцій (ВЕС), сонячних електростанцій (СЕС) і ліній електропередачі (ЛЕП). Дослідження впливу цих енергетичних об'єктів на птахів дуже актуальне з урахуванням орнітологічної унікальності Азово-Чорноморського регіону України, яка визначається найвищою в межах країни концентрацією птахів в окремі сезони року. Але відсутні тривалі дослідження, які охоплюють всі періоди річного циклу птахів впродовж декількох років, що потрібно для розробки ефективних захо-

дів із мінімізації наслідків будівництва ВЕС, а також тривалий моніторинг впродовж їхньої експлуатації.

Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями. Робота виконана в рамках дослідження «Моніторинг орнітофауни території проєктованої Азовської ВЕС для оцінки можливих загроз птахам від її експлуатації» на замовлення ТОВ «ЕНБІТІ Україна» (2018–2019 рр.).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основою для роботи є публікації в області вітрової енергетики й охорони птахів таких дослідників, як R.H.W. Langston et.al., J.C. Atienza et. al., І.П. Горлова зі співавторами, О.Ю. Андрущенко зі співавторами [1–5].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Для охорони птахів важливо виявлення сезонних особливостей орнітофауни Північно-Західного Приазов'я, визначення напрямків і висоти локальних перельотів і міграції птахів та їх кількісна оцінка, прогнозування можливих негативних наслідків від будівництва й функціонування проєктованої ВЕС.

Новизна. Останнім часом в Україні почали з'являтися публікації, присвячені різним аспектам впливу ЛЕП на диких птахів, але дуже мало робіт про вплив ВЕС; на жаль, у них не дається аналіз птахо небезпечності ВЕУ, відсутні дані про тривалість обліків у годинах і кількість пунктів спостереження. Вперше безпрецедентні для України дослідження за кількістю спостерігачів, тривалістю, безперервністю спостережень та охопленням значної території сезонних перельотів птахів були проведені на північному узбережжі Західного Сиваша навесні й восени 2018 р. у районі Сиваської ВЕС [6; 7]. У статті вперше проведена комплексна експертна оцінка стану орнітофауни Північно-Західного Приазов'я в межах території проєктованої ВЕС та її можливих загроз для птахів.

Методологічне або загальнонаукове значення. На Азово-Чорноморському узбережжі України вже введені в дію 12 ВЕС, проведено проєктування та почата будова ще 20 ВЕС. У Північно-Західному Приазов'ї вже діють Ботіївська й Приморська ВЕС, почато будівництво Мордвинівської ВЕС. Дослідження впливу ВЕС на птахів дуже актуальні тому, що останні розміщені поблизу великих водно-болотних угідь, частина яких є складником Приазовського й Азово-Сиваського національних природних парків, де формуються масові сезонні скупчення птахів. Значна кількість цих птахів регулярно здійснює перельоти між цими водоймами й може наражатися на небезпеку зіткнення з лопатями ВЕС. Тож для мінімізації уражень птахів у період будівництва ВЕС і впродовж їхньої експлуатації потрібна розробка ефективних заходів унеможливлення цього [8–14].

Головна мета роботи. Метою є експертна оцінка стану орнітофауни на території проєктованої ВЕС,

оцінка можливого негативного впливу її будівництва й експлуатації на птахів, розробка рекомендацій із його мінімізації.

Матеріал та методики дослідження. Ділянка, що пропонується для будівництва ВЕС, розташована між Молочним та Утлюцьким лиманами й Азовським морем у межах річок Молочна, Малий і Великий Утлюки, на півночі межує зі смт Якимівка, а на півдні – зі смт Кирилівка Якимівського району Запорізької області. Відповідно до схеми фізико-географічного районування, ця територія розташована в Утлюцько-Молочанському ландшафтному районі сухо степової зони [15]. Кліматичні умови вирізняються одними з найвищих в Україні літніми температурами повітря, значною тривалістю безморозного й вегетаційного періодів, короткою зимою та різко вираженою посушливістю клімату. Природні комплекси значною мірою трансформовані сільськогосподарською діяльністю, а узбережжя – ще й рекреаційною. Інфраструктура господарства представлена зрошувальними каналами, чисельними автошляхами, лініями електропередачі.

Польові дослідження проводилися за загальноприйнятими орнітологічними методиками обліків на трансекті [16–19]. Для з'ясування висот і напрямків локальних і міграційних перельотів птахів проводилися точкові обліки на 3-х стаціонарних пунктах спостереження (далі – ПС) із вільним круговим оглядом території в радіусі понад 2 км, розташованих на півночі, в центрі й на півдні досліджуваної території (рис. 1). На мапі наносились «треки» – графічні позначення напрямків і тривалості переміщення особин цільових видів (журавлеподібних, пеліканоподібних, лелекоподібних, сивкоподібних, гусеподібних), що пролітали на небезпечних висотах через коло повітряного простору діаметром 4 км із центром над пунктом спостереження. Обліки на трансекті проводилися на позашляхових автомобілях в облікових квадратах розміром 10x10 км, на які умовно поділений весь південь України [20]. Для максимального охоплення території обліками вона обстежувалася човниковим способом. У межах облікових квадратів маршрути закладалися таким чином, щоб найповніше оглянути всю їхню площу. Облік на трансекті використовували насамперед для фонових видів (дрібні соколоподібні, куроподібні, голубоподібні, більшість горобцеподібних).

У серпні-грудні 2018 р. перельоти птахів досліджували за такою схемою: кожні півмісяця впродовж 3-х днів тригодинні спостереження одночасно на трьох ПС (вранці, вдень та увечері), тривалість яких склала 234 години (по 78 годин на кожному ПС). Трапляння птахів (ос./облік) отримано поділом чисельності особин, облікованих на ПС за весь період досліджень, на кількість днів спостережень (в цілому 81 облік): у передміграційний період (серпень) – 18 обліків, у міграційний (вересень – початок листопада) – 45 і в зимовий (кінець листопада – грудень) період – 18. Модельною групою

птахів для дослідження потенційних загроз від зіткнення з БЕУ обрано коловодні види, а також соколоподібні, що є найуразливішою групою на території вітропарків [1–3; 21–23]. Для уточнення видового складу, визначення чисельності й розповсюдження птахів на водоймах та агроландшафтах у ці ж дні на автомобільних маршрутах обстежувалися 20 облікових квадратів 10x10 км, з яких 9 охоплюють проєктований вітропарк, а 11 – прилеглі території (рис. 1).

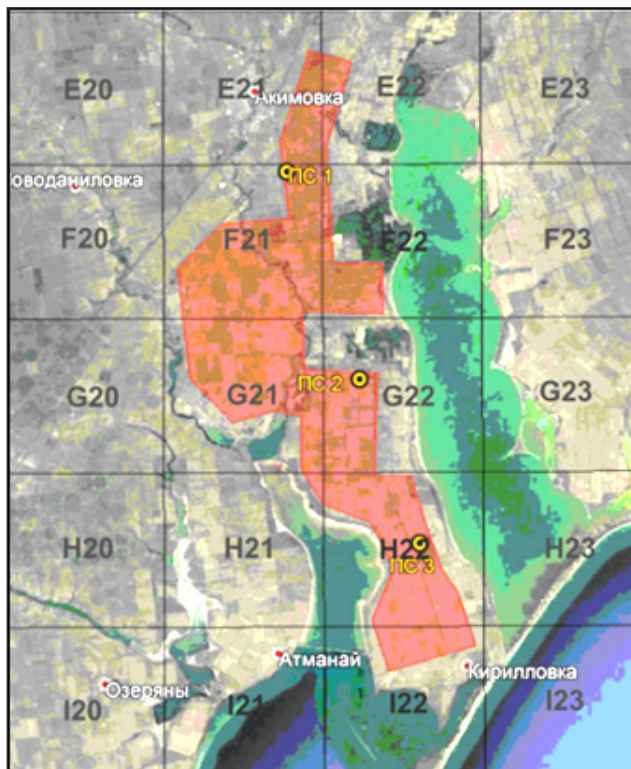


Рис. 1. Карта-схема району досліджень: територія проєктованої БЕУ (штрихування); облікові квадрати 10x10 км (сітка); пункти спостереження за перельотами птахів (ПС)

Видовий склад і статус птахів наведено за дослідженнями 2013–2018 рр. [8; 10; 11; 20; 24–32]. Оцінка ймовірності зіткнення птахів заснована на математичних розрахунках перетину фізичного тіла, відповідної маси й розміру з певною швидкістю загрозливої зони вітроагрегатів. У більшості випадків це максимальна вірогідність, яка не передбачає особливостей поведінки птаха, але такі цифри надають уявлення про можливий негативний вплив на птахів у межах вітропарку. Розрахунки ймовірності зіткнення птахів із БЕУ здійснено за формулою [22]: $P(r) = (b\Omega / 2\pi v) [K | \pm c \sin \gamma + \alpha c \cos \gamma | + 1]$, де p – ймовірність зіткнення птаха (%); r – його відстань від втулки (м); b – кількість лопатей у роторі; Ω – кутова швидкість ротора (радіан/сек); C – ширина лопаті по хорді (м); Γ – кут нахилу лопаті (°); R – зовнішній радіус ротора; L – довжина птаха (м); W – розмах крил птаха (м); β – відношення довжини тіла птаха до її ширини; (l/w) ; v – швидкість прольоту птаха через ротор (м/с);

r – радіус точки прольоту птаха (м); $\alpha = v / g\Omega$; $F = 1$ для птахів, що махають крилами (немає залежності від ϕ); $K = 0$ для лінійної (одновимірної) моделі (ротор без нульової ширини по хорді). У розрахунках використовувалися швидкості польоту й біометрія різних видів птахів [21; 33; 34].

Потенційний вплив проєктованої БЕС на птахів оцінено за методикою прогнозування значущості додаткової смертності (PBR). Прогнозування цього показника базувалося на аналізі біологічно безпечного рівня вилучення (так званого «потенційного біологічного вилучення») – максимальної кількості особин виду, загибель якої не призведе до незворотних наслідків для певної популяції. Значення PBR виражається формулою: $PBR = 0,5 * R_{max} * N_{min} * f$, де R_{max} – максимальний потенційний темп зростання популяції; N_{min} – мінімальна чисельність популяції; f – коефіцієнт у діапазоні (0,1; 1), що відбиває статус популяції та першочерговість її збереження. Як мінімальну чисельність популяції розглядали сумарну чисельність птахів, що за нашими спостереженнями використовувала територію проєктованої БЕС. Такий метод широко вживається в рибному й китобійному промислі, оцінці додаткової смертності на БЕС і безпечного поглинання морських птахів, але підходить переважно для птахів із великими розмірами тіла й великою популяцією [23; 34].

Використовували категорії небезпеки птахів, запропоновані Міжнародною спільнотою з охорони природи [33], яка посилається на статус глобальної (світової) популяції, для якої було обрано охоронний (мінімальний) варіант для оцінки її чисельності. Для видів птахів категорії найменшого ризику (lc) рекомендований коефіцієнт $f=0,5$ (якщо стан популяції стабільний або зростає, можна використовувати $f=1,0$). Для видів категорії «близький до загрозливого» (nt) прийнято коефіцієнт $f=0,3$. Для видів, що знаходяться під загрозою зникнення (вразливі – vu , зникаючі – en і на межі зникнення – cr), застосовується коефіцієнт $f=0,1$. R_{max} було розраховано на основі відомого середнього віку першої інкубації в популяції (a) й річного (щорічного) виживання зрілих особин (s) з використанням максимального темпу зростання популяції (λ_{max}): $\lambda_{max} = \{(s * a - s + a + 1) + [(s - s * a - a - 1)^2 - 4 * s * a^2] - 1\} / 2 * a$; $R_{max} = \lambda_{max} - 1$; N_{min} – мінімальна чисельність особин, облікованих у межах досліджуваної території [23].

Результати та їх обговорення. Авіфауна території проєктованої БЕС характеризується високим видовим різноманіттям, що є відбиттям її ландшафтно-біотопічного розмаїття [27; 35–40]. Усього у 2013–2018 рр. тут спостерігалось 235 видів птахів із 18 рядів, з яких для 143 видів доведене або припускається гніздування, а 118 видів регулярно або спорадично зустрічаються на зимівлі (табл. 1). Найбільше видове різноманіття птахів властиве міграційному періоду (відзначено 213 видів-мігрантів і 16 осілих видів).

Таблиця 1

Видовий склад і статус перебування птахів, що зустрічаються в районі проєктованої ВЕС

| Вид | Статус* | Дж.інф.** | Вид | Статус* | Дж.інф.** |
|------------------------------|---------|-----------|--------------------------------|---------|-----------|
| <i>Gavia arctica</i> | М | Л | <i>Pernis apivorus</i> | М | ПС |
| <i>Podiceps ruficollis</i> | Г-М-ЗН | ++ | <i>Milvus migrans</i> | М | ПС |
| <i>Podiceps nigricollis</i> | ГН-М | ++ | <i>Circus cyaneus</i> | М-З | ПС |
| <i>Podiceps cristatus</i> | Г-М-ЗН | ++ | <i>Circus macrourus</i> | М | ПС |
| <i>Pelecanus onocrotalus</i> | М | ПС | <i>Circus pygargus</i> | ГН-М | ПС |
| <i>Phalacrocorax carbo</i> | М-ЗН | ПС | <i>Circus aeruginosus</i> | Г-М-ЗН | ПС |
| <i>Botaurus stellaris</i> | Г-М-З | Л | <i>Accipiter gentilis</i> | Г-М-З | ++ |
| <i>Ixobrychus minutus</i> | Г-М | ++ | <i>Accipiter nisus</i> | М-З | ПС |
| <i>Nycticorax nycticorax</i> | ГН-М | ++ | <i>Buteo lagopus</i> | М-З | ПС |
| <i>Ardeola ralloides</i> | Г?-М | Л | <i>Buteo rufinus</i> | Г-М-ЗН | ПС |
| <i>Egretta alba</i> | Г-М-ЗН | ПС | <i>Buteo buteo</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Egretta garzetta</i> | Г-М | ПС | <i>Circus gallicus</i> | М | Л |
| <i>Ardea cinerea</i> | Г-М-ЗН | ПС | <i>Haliaeetus albicilla</i> | М-З | ++ |
| <i>Ardea purpurea</i> | Г-М | ++ | <i>Falco cherrug</i> | М-З | + |
| <i>Platalea leucorodia</i> | Г?-М | Л | <i>Falco peregrinus</i> | М-З | ПС |
| <i>Plegadis falcinellus</i> | ГН-М | + | <i>Falco subbuteo</i> | Г-М | ПС |
| <i>Ciconia ciconia</i> | Г-М | ++ | <i>Falco columbarius</i> | М-З | ПС |
| <i>Ciconia nigra</i> | М | Л | <i>Falco vespertinus</i> | Г-М | ПС |
| <i>Branta bernicla</i> | МН | Л | <i>Falco tinnunculus</i> | Г-М-ЗН | ПС |
| <i>Rufibrenta ruficollis</i> | М-ЗН | Л | <i>Perdix perdix</i> | О | ПС |
| <i>Anser anser</i> | Г-М-З | Л | <i>Coturnix coturnix</i> | Г-М-ЗН | ПС |
| <i>Anser albifrons</i> | М-З | ПС | <i>Phasianus colchicus</i> | О | ПС |
| <i>Cygnus olor</i> | Г-М-З | ++ | <i>Grus grus</i> | М | ПС |
| <i>Cygnus cygnus</i> | М-З | ПС | <i>Anthropoides virgo</i> | М | Л |
| <i>Tadorna ferruginea</i> | Г-М-ЗН | ++ | <i>Rallus aquaticus</i> | Г-М-ЗН | ++ |
| <i>Tadorna tadorna</i> | Г-М-З | ПС | <i>Porzana porzana</i> | Г-М | Л |
| <i>Anas platyrhynchos</i> | Г-М-З | ПС | <i>Porzana parva</i> | Г-М | Л |
| <i>Anas crecca</i> | М-ЗН | ++ | <i>Crex crex</i> | М | Л |
| <i>Anas strepera</i> | Г-М-ЗН | ++ | <i>Gallinula chloropus</i> | Г-М-ЗН | ++ |
| <i>Anas penelope</i> | М-ЗН | Л | <i>Fulica atra</i> | Г-М-ЗН | ПС |
| <i>Anas acuta</i> | М-ЗН | ++ | <i>Otis tarda</i> | МН-ЗН | ПС |
| <i>Anas querquedula</i> | Г-М-ЗН | ПС | <i>Burhinus oedicnemus</i> | Г-М | Л |
| <i>Anas clypeata</i> | ГН-М-ЗН | ++ | <i>Pluvialis squatarola</i> | М-ЗН | ++ |
| <i>Netta rufina</i> | Г-М-ЗН | ++ | <i>Pluvialis apricaria</i> | М | Л |
| <i>Aythya ferina</i> | Г-М-З | ++ | <i>Charadrius hiaticula</i> | М | ++ |
| <i>Aythya nyroca</i> | Г-М-ЗН | ++ | <i>Charadrius dubius</i> | Г-М | ++ |
| <i>Aythya fuligula</i> | М-ЗН | ++ | <i>Charadrius alexandrinus</i> | Г-М | Л |
| <i>Aythya marila</i> | М-ЗН | Л | <i>Vanellus vanellus</i> | Г-М-ЗН | ПС |
| <i>Bucephala clangula</i> | М-З | Л | <i>Arenaria interpres</i> | М | ++ |
| <i>Oxyura leucocephala</i> | МН | Л | <i>Himantopus himantopus</i> | Г-М | ++ |
| <i>Mergus serrator</i> | М-ЗН | Л | <i>Recurvirostra avosetta</i> | Г-М-ЗН | ++ |
| <i>Mergus merganser</i> | М-ЗН | Л | <i>Haematopus ostralegus</i> | Г-М | ++ |
| <i>Pandion haliaetus</i> | М | ПС | <i>Tringa ochropus</i> | М-ЗН | ПС |

Продовження таблиці 1

| Вид | Статус* | Дж.інф.** |
|--------------------------|---------|-----------|
| Tringa glareola | М | ++ |
| Tringa nebularia | М | ПС |
| Tringa totanus | Г-М-Зн | ++ |
| Tringa erythropus | М | ++ |
| Tringa stagnatilis | М | ПС |
| Actitis hypoleucos | М | ПС |
| Xenus cinereus | М | Л |
| Phalaropus lobatus | М | + |
| Philomachus pugnax | М | ПС |
| Calidris minuta | М | ++ |
| Calidris temminckii | М | Л |
| Calidris ferruginea | М | ++ |
| Calidris alpina | М-Зн | ++ |
| Calidris canutus | М | Л |
| Calidris alba | М-Зн | Л |
| Limicola falcinellus | М | Л |
| Lymnocyrtus minimus | М-Зн | Л |
| Gallinago gallinago | М-Зн | ++ |
| Gallinago media | М | Л |
| Scolopax rusticola | М-Зн | ПС |
| Numenius arquata | М-З | + |
| Numenius phaeopus | М-Зн | ++ |
| Limosa limosa | М | ++ |
| Limosa lapponica | М | Л |
| Glareola pratincola | Г-М | ++ |
| Stercorarius pomarinus | Мн | Л |
| Stercorarius parasiticus | Мн | + |
| Larus ichthyaetus | Гн-М-Зн | ++ |
| Larus melanocephalus | Гн-М | ПС |
| Larus minutus | М-Зн | ПС |
| Larus ridibundus | М-Зн | ПС |
| Larus genei | Г-М-Зн | ++ |
| Larus fuscus | Зн | Л |
| Larus cachinnans | Гн-М-З | ПС |
| Larus canus | М-З | ПС |
| Chlidonias niger | М | ПС |
| Chlidonias leucopterus | М | ПС |
| Chlidonias hybrida | М | ++ |
| Gelochelidon nilotica | Г-М | ПС |
| Hydroprogne caspia | М | ++ |
| Thalasseus sandvicensis | Г-М | + |
| Sterna hirundo | Г-М | ++ |
| Sterna albifrons | Г-М | Л |
| Columba palumbus | Г-М-Зн | ПС |

| Вид | Статус* | Дж.інф.** |
|--------------------------|---------|-----------|
| Streptopelia turtur | Г-М | ПС |
| Cuculus canorus | Г-М | ПС |
| Clamator glandarius | Мн | Л |
| Asio otus | О | ++ |
| Asio flammeus | О | Л |
| Otus scops | Г-М | Л |
| Athene noctua | О | ПС |
| Caprimulgus europaeus | Г-М | Л |
| Apus apus | Г-М | ПС |
| Coracias garrulus | Г-М | ++ |
| Alcedo atthis | Гн-М-Зн | Л |
| Merops apiaster | Г-М | ПС |
| Upupa epops | Г-М | ПС |
| Jynx torquilla | Г-М | ++ |
| Dendrocopos major | О | ПС |
| Dendrocopos syriacus | О | ПС |
| Riparia riparia | Г-М | ПС |
| Hirundo rustica | Г-М | ПС |
| Delichon urbica | Г-М | ПС |
| Galerida cristata | О | ПС |
| Calandrella cinerea | Гн-М-Зн | Л |
| Calandrella rufescens | Г?-М-З | Л |
| Melanocorypha calandra | Г-М-З | ПС |
| Melanocorypha leucoptera | Зн | Л |
| Eremophila alpestris | Зн | Л |
| Lullula arborea | Г-М | ++ |
| Alauda arvensis | Г-М-З | ПС |
| Anthus campestris | Г-М | ПС |
| Anthus trivialis | Г-М | ПС |
| Anthus pratensis | М-Зн | Л |
| Anthus cervinus | М | ПС |
| Motacilla flava | Г-М | ПС |
| Motacilla feldegg | Г-М | Л |
| Motacilla alba | Г-М-Зн | ПС |
| Lanius collurio | Г-М | ПС |
| Lanius minor | Г-М | ПС |
| Lanius excubitor | М-З | Л |
| Oriolus oriolus | Г-М | ПС |
| Sturnus vulgaris | Г-М-З | ПС |
| Sturnus roseus | Мн | Л |
| Garrulus glandarius | О | ++ |
| Pica pica | О | ПС |
| Nucifraga caryocatactes | Мн | ПС |
| Corvus monedula | О | ПС |

Закінчення таблиці 1

| Вид | Статус* | Дж.інф.** |
|--------------------------------|---------|-----------|
| <i>Columba oenas</i> | М-Зн | Л |
| <i>Streptopelia decaocto</i> | О | ПС |
| <i>Corvus corax</i> | О | ПС |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | М-З? | Л |
| <i>Prunella modularis</i> | М | Л |
| <i>Locustella luscinioides</i> | Г-М | Л |
| <i>Acroceph. schoenobaenus</i> | Г?-М | ++ |
| <i>Acrocephalus agricola</i> | Г-М | ++ |
| <i>Acrocephalus scirpaceus</i> | Г-М | ++ |
| <i>Acroceph. arundinaceus</i> | Г-М | ++ |
| <i>Hippolais icterina</i> | Г-М | Л |
| <i>Sylvia nisoria</i> | Г-М | Л |
| <i>Sylvia atricapilla</i> | Г-М | ПС |
| <i>Sylvia borin</i> | Г?-М | ПС |
| <i>Sylvia communis</i> | Г-М | ПС |
| <i>Phylloscopus trochilus</i> | Г?-М | ПС |
| <i>Phylloscopus collybita</i> | Г?-М | ПС |
| <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | Г-М | ПС |
| <i>Regulus regulus</i> | М-З | Л |
| <i>Regulus ignicapillus</i> | М | Л |
| <i>Ficedula albicollis</i> | Г-М | ++ |
| <i>Ficedula parva</i> | М | ПС |
| <i>Muscicapa striata</i> | Г-М | ПС |
| <i>Saxicola rubetra</i> | Г-М | ПС |
| <i>Saxicola torquata</i> | Г-М | ПС |
| <i>Oenanthe oenanthe</i> | Г-М | ПС |
| <i>Oenanthe pleschanka</i> | Г-М | Л |
| <i>Oenanthe isabellina</i> | Г-М | ПС |
| <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | Г-М | ПС |
| <i>Phoenicurus ochruros</i> | Г-М-Зн | ++ |
| <i>Erithacus rubecula</i> | Г-М-Зн | ПС |

| Вид | Статус* | Дж.інф.** |
|---------------------------------|---------|-----------|
| <i>Corvus frugilegus</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Corvus cornix</i> | О | ПС |
| <i>Luscinia luscinia</i> | Г-М | Л |
| <i>Luscinia svecica</i> | Г?-М | ++ |
| <i>Turdus pilaris</i> | М-З | ++ |
| <i>Turdus merula</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Turdus iliacus</i> | М-З? | Л |
| <i>Turdus philomelos</i> | Г-М-Зн | ПС |
| <i>Turdus viscivorus</i> | М | ПС |
| <i>Panurus biarmicus</i> | Г-М-З | ++ |
| <i>Remiz pendulinus</i> | Гн-М? | Л |
| <i>Parus ater</i> | Мн-З? | Л |
| <i>Parus caeruleus</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Parus major</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Passer domesticus</i> | О | ПС |
| <i>Passer montanus</i> | О | ПС |
| <i>Fringilla coelebs</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Fringilla montifringilla</i> | З | ПС |
| <i>Chloris chloris</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Spinus spinus</i> | | Л |
| <i>Carduelis carduelis</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Acanthis cannabina</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Acanthis flammea</i> | Зн | Л |
| <i>Coccoth. coccothraustes</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Emberiza calandra</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Emberiza citrinella</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Emberiza schoeniclus</i> | Г-М-З | ПС |
| <i>Emberiza hortulana</i> | Г-М | ПС |
| <i>Emberiza melanocephala</i> | Г-М | Л |
| <i>Plectrophenax nivalis</i> | З | Л |

* – Статус: Г – гніздиться, Гн – нерегулярно гніздиться, Г? – вірогідно гніздиться, О – осілий, М – мігрує, Мн – мігрує нерегулярно (залітний), З – зимує, Зн – зимує нерегулярно.

** – Дж. інф. – джерело інформації: власні спостереження 2018 р. (ПС – вид траплявся на пунктах спостережень, ++ – в облікових квадратах, до яких входить територія проєктованої ВЕС, + – в суміжних облікових квадратах); Л – літературні й ретроспективні дані до 2018 р.

За даними синхронних обліків птахів у передміграційний період 2018 р. на трьох ПС обліковано 12 317 особин 69 видів птахів, з яких транзитно перетнули ПС 6 024 (48,9%) особини 29 (42%) видів. Наймасовішими видами були *Larus melanocephalus* – 279,94 ос./облік і *Corvus frugilegus* – 216,83 ос./облік, що разом становили 72,6% від усіх облікованих птахів (табл. 2). Численними були *Hirundo rustica* – 32,78 ос./облік, *Larus ridibundus* 28,11 ос./облік і *Sturnus vulgaris* 26,06 ос./облік (разом

12,7%). Усі інші види представлені поодинокими особинами або групами по 2–3 особини. В гніздовий період на території майбутньої ВЕС значних переміщень птахів не зафіксовано. Найявні кормові перельоти птахів здійснюють переважно вздовж або в напрямку водойм і в незначній мірі перетинають територію майбутньої ВЕС.

Локальні переміщення на різних ПС відбувалися на різних висотах: на ПС1 і ПС3 більшість птахів летіла на висоті 20–120 м (50% і 89% відповідно),

Таблиця 2

Трапляння птахів на пунктах спостереження у серпні-грудні 2018 р.

| № з/п | Види | Ос./облік за періодами річного циклу | | | |
|-------|------------------------------|--------------------------------------|-------------|---------|--------|
| | | Передміграційний | Міграційний | Зимовий | Всього |
| 1 | <i>Pelecanus onocrotalus</i> | 0,11 | | | 0,02 |
| 2 | <i>Phalacrocorax carbo</i> | 0,17 | 1,00 | | 0,59 |
| 3 | <i>Egretta alba</i> | | 0,62 | | 0,35 |
| 4 | <i>Egretta garzetta</i> | 0,11 | | | 0,02 |
| 5 | <i>Ardea cinerea</i> | 0,50 | 0,47 | 0,11 | 0,40 |
| 6 | <i>Anser albifrons</i> | | 21,16 | 7,22 | 13,36 |
| 7 | <i>Tadorna tadorna</i> | 2,17 | 36,16 | 350,00 | 98,35 |
| 8 | <i>Anas platyrhynchos</i> | | 0,87 | | 0,48 |
| 9 | <i>Anas querquedula</i> | 1,00 | | | 0,22 |
| | <i>Anas spp.</i> | | 0,89 | | 0,49 |
| | <i>Aythya spp.</i> | | 1,78 | | 0,99 |
| 10 | <i>Pandion haliaetus</i> | 0,06 | | | 0,01 |
| 11 | <i>Pernis apivorus</i> | | 0,11 | | 0,06 |
| 12 | <i>Milvus migrans</i> | | 0,04 | | 0,02 |
| 13 | <i>Circus cyaneus</i> | 0,17 | 0,20 | 0,72 | 0,31 |
| 14 | <i>Circus macrourus</i> | | 0,02 | | 0,01 |
| 15 | <i>Circus pygargus</i> | 0,67 | 0,27 | | 0,30 |
| 16 | <i>Circus aeruginosus</i> | 1,39 | 0,44 | | 0,56 |
| 17 | <i>Accipiter nisus</i> | | 0,51 | 0,44 | 0,38 |
| 18 | <i>Buteo lagopus</i> | | 0,11 | 1,22 | 0,33 |
| 19 | <i>Buteo rufinus</i> | 0,06 | 0,31 | 0,17 | 0,22 |
| 20 | <i>Buteo buteo</i> | 1,94 | 0,87 | 0,44 | 1,01 |
| | <i>Buteo spp.</i> | | | 0,06 | 0,01 |
| 21 | <i>Falco peregrinus</i> | | 0,04 | | 0,02 |
| 22 | <i>Falco subbuteo</i> | 0,11 | 0,07 | | 0,06 |
| 23 | <i>Falco columbarius</i> | 0,06 | 0,02 | 0,11 | 0,05 |
| 24 | <i>Falco vespertinus</i> | 0,28 | 0,16 | | 0,15 |
| 25 | <i>Falco tinnunculus</i> | 3,72 | 1,67 | 0,06 | 1,77 |
| 26 | <i>Perdix perdix</i> | 2,83 | 1,31 | 1,78 | 1,75 |
| 27 | <i>Coturnix coturnix</i> | | 0,13 | | 0,07 |
| 28 | <i>Phasianus colchicus</i> | 0,06 | 0,02 | 0,06 | 0,04 |
| 29 | <i>Grus grus</i> | | 8,87 | | 4,93 |
| 30 | <i>Fulica atra</i> | | 0,18 | | 0,10 |
| 31 | <i>Otis tarda</i> | | 0,04 | | 0,02 |
| 32 | <i>Vanellus vanellus</i> | | 2,47 | | 1,37 |
| 33 | <i>Tringa ochropus</i> | 0,56 | | | 0,12 |
| 34 | <i>Tringa nebularia</i> | 0,06 | | | 0,01 |
| 35 | <i>Tringa stagnatilis</i> | 0,06 | | | 0,01 |
| 36 | <i>Actitis hypoleucos</i> | 0,33 | 0,02 | | 0,09 |
| 37 | <i>Philomachus pugnax</i> | 6,06 | | | 1,35 |
| 38 | <i>Scolopax rusticola</i> | | 0,02 | | 0,01 |
| 39 | <i>Larus melanocephalus</i> | 279,94 | 3,11 | | 63,94 |
| 40 | <i>Larus minutus</i> | | 0,38 | | 0,21 |
| 41 | <i>Larus ridibundus</i> | 28,11 | 352,64 | 31,44 | 209,15 |
| 42 | <i>Larus cachinnans</i> | 8,33 | 12,18 | 2,94 | 9,27 |
| 43 | <i>Larus canus</i> | | 0,31 | 53,28 | 12,01 |

Продовження таблиці 2

| № з/п | Види | Ос./облік за періодами річного циклу | | | |
|-------|-------------------------|--------------------------------------|-------------|---------|--------|
| | | Передміграційний | Міграційний | Зимовий | Всього |
| ° | Larus spp. | 16,67 | 11,78 | | 10,25 |
| 44 | Chlidonias niger | 0,11 | | | 0,02 |
| 45 | Chlidonias leucopterus | 1,61 | | | 0,36 |
| 46 | Gelochelidon nilotica | | 1,89 | | 1,05 |
| 47 | Columba palumbus | 1,33 | 7,42 | 0,50 | 4,53 |
| 48 | Columba oenas | | | 1,22 | 0,27 |
| | <i>Columba spp.</i> | | 0,20 | | 0,11 |
| 49 | Streptopelia decaocto | 0,11 | 0,33 | | 0,21 |
| 50 | Streptopelia turtur | 6,00 | 0,27 | | 1,48 |
| 51 | Cuculus canorus | | 0,04 | | 0,02 |
| 52 | Athene noctua | | 0,02 | | 0,01 |
| 53 | Apus apus | 0,17 | | | 0,04 |
| 54 | Merops apiaster | 1,17 | 2,60 | | 1,70 |
| 55 | Upupa epops | 0,22 | | | 0,05 |
| 56 | Dendrocopos major | 0,06 | | | 0,01 |
| 57 | Dendrocopos syriacus | 0,33 | 0,27 | 0,22 | 0,27 |
| 58 | Riparia riparia | 2,89 | 0,07 | | 0,68 |
| 59 | Hirundo rustica | 32,78 | 12,62 | | 14,30 |
| 60 | Delichon urbica | 0,06 | | | 0,01 |
| 61 | Galerida cristata | | 0,29 | 0,78 | 0,33 |
| 62 | Melanocorypha calandra | | 0,40 | 3,61 | 1,02 |
| 63 | Alauda arvensis | 0,11 | 8,24 | | 4,60 |
| | <i>Alauda spp.</i> | | 6,67 | | 3,70 |
| 64 | Anthus campestris | 0,72 | 0,02 | | 0,17 |
| 65 | Anthus trivialis | 0,11 | 0,00 | | 0,02 |
| 66 | Anthus cervinus | | 0,36 | | 0,20 |
| | <i>Anthus spp.</i> | | 0,16 | | 0,09 |
| 67 | Motacilla flava | 1,44 | 0,00 | | 0,32 |
| 68 | Motacilla alba | 2,39 | 3,49 | | 2,47 |
| | <i>Motacilla spp.</i> | | 0,33 | | 0,19 |
| 69 | Lanius collurio | 1,44 | 0,20 | | 0,43 |
| 70 | Lanius minor | 5,22 | 0,04 | | 1,19 |
| 71 | Lanius excubitor | | | 0,06 | 0,01 |
| 72 | Oriolus oriolus | 0,56 | | | 0,12 |
| 73 | Sturnus vulgaris | 26,06 | 1117,16 | 40,89 | 635,52 |
| 74 | Pica pica | 2,33 | 2,51 | 1,44 | 2,23 |
| 75 | Nucifraga caryocatactes | | 0,02 | | 0,01 |
| 76 | Corvus monedula | 4,61 | 22,44 | 0,83 | 13,68 |
| 77 | Corvus frugilegus | 216,83 | 232,44 | 20,44 | 181,86 |
| 78 | Corvus cornix | 2,17 | 3,84 | 3,44 | 3,38 |
| 79 | Corvus corax | 3,28 | 1,36 | 0,72 | 1,64 |
| 80 | Troglodytes troglodytes | | | 0,06 | 0,01 |
| 81 | Sylvia atricapilla | | 0,02 | | 0,01 |
| 82 | Sylvia borin | 0,06 | | | 0,01 |
| 83 | Sylvia communis | 0,39 | | | 0,09 |
| 84 | Phylloscopus trochilus | | 0,04 | | 0,02 |
| 85 | Phylloscopus collybita | 0,39 | 0,93 | | 0,60 |

Закінчення таблиці 2

| № з/п | Види | Ос./облік за періодами річного циклу | | | |
|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------|---------|----------|
| | | Передміграційний | Міграційний | Зимовий | Всього |
| 86 | <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | 0,11 | | | 0,02 |
| 87 | <i>Ficedula parva</i> | | 0,07 | | 0,04 |
| 88 | <i>Muscicapa striata</i> | 0,28 | 0,02 | | 0,07 |
| 89 | <i>Saxicola rubetra</i> | | 0,02 | | 0,01 |
| 90 | <i>Saxicola torquata</i> | | 0,02 | | 0,01 |
| 91 | <i>Oenanthe oenanthe</i> | 0,61 | | | 0,14 |
| 92 | <i>Oenanthe isabellina</i> | | 0,02 | | 0,01 |
| 93 | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | | 0,09 | | 0,05 |
| 94 | <i>Phoenicurus ochruros</i> | | 0,04 | | 0,02 |
| 95 | <i>Erithacus rubecula</i> | | 0,04 | | 0,02 |
| 96 | <i>Turdus pilaris</i> | | | 0,11 | 0,02 |
| 97 | <i>Turdus merula</i> | | 0,11 | 0,06 | 0,07 |
| 98 | <i>Turdus philomelos</i> | | 0,18 | | 0,10 |
| 99 | <i>Turdus viscivorus</i> | | 0,04 | 0,50 | 0,14 |
| | <i>Turdus spp.</i> | | 0,02 | 2,11 | 0,48 |
| 100 | <i>Parus caeruleus</i> | | 0,22 | 0,11 | 0,15 |
| 101 | <i>Parus major</i> | 0,17 | 0,56 | 0,83 | 0,53 |
| 102 | <i>Passer domesticus</i> | 0,17 | 1,33 | | 0,78 |
| 103 | <i>Passer montanus</i> | 1,39 | 2,27 | 7,78 | 3,30 |
| 104 | <i>Fringilla coelebs</i> | 0,11 | 28,47 | 4,67 | 16,88 |
| 105 | <i>Fringilla montifringilla</i> | | 0,02 | | 0,01 |
| 106 | <i>Chloris chloris</i> | 1,50 | 7,40 | 0,44 | 4,54 |
| 107 | <i>Carduelis carduelis</i> | 3,94 | 76,07 | 10,00 | 45,36 |
| 108 | <i>Acanthis cannabina</i> | 0,83 | 46,78 | 36,33 | 34,25 |
| 109 | <i>Coccothraustes coccothraustes</i> | | 0,18 | 0,06 | 0,11 |
| 110 | <i>Emberiza calandra</i> | 2,50 | 0,80 | 6,56 | 2,46 |
| 111 | <i>Emberiza citrinella</i> | | 0,13 | 0,28 | 0,14 |
| 112 | <i>Emberiza schoeniclus</i> | 0,06 | | 0,89 | 0,21 |
| 113 | <i>Emberiza hortulana</i> | 2,17 | | | 0,48 |
| ° | Всього | 684,28 | 2 052,87 | 595,00 | 1 424,77 |

а на ПС2 – на висоті 10–20м (55%) і 20–120 м (37%). Але в цілому на всіх ПС разом більшість птахів перетинало досліджувану територію на середніх і великих висотах: 89% особин – на висоті 20–120 м. Усі інші птахи в невеликій кількості летіли на інших висотах (рис. 2).

Напрямки локальних перелітків на різних ПС значною мірою теж відрізнялися. Так, на ПС1 і ПС3 для більшості птахів генеральним напрямком був південний, на ПС2 – північно-західний. Але в цілому на всіх трьох ПС більшість птахів перелітало в південному напрямку (рис. 3) – зокрема *Larus melanoccephalus* – 49%. У східному й північно-західному напрямках перелітали від 3 до 8% птахів. В інших напрямках – від 1 до 3%.

У міграційний період на трьох ПС обліковано 115 406 особин 113 видів птахів, з яких транзитно перетнули ПС 28 602 (24,8%) особини 59 (52,2%)

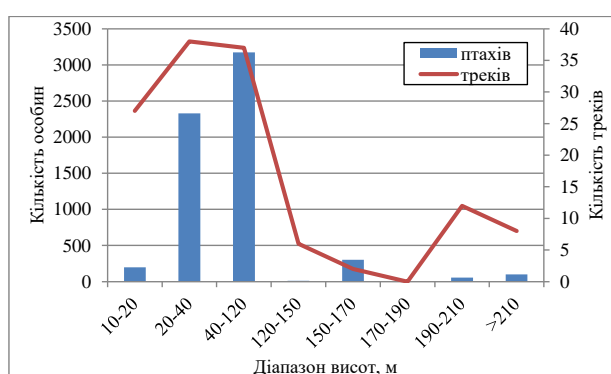


Рис. 2. Висоти перелітків птахів на території проєктованої ВЕС у передміграційний період 2018 р. (чорним позначено небезпечні діапазони – висота ВЕС з лопатями)

видів. Масовими з-поміж них були *Sturnus vulgaris* (1 117,16 ос./облік), *Larus ridibundus* (352,64 ос./облік) і *Corvus frugilegus* (232,44 ос./облік), що разом

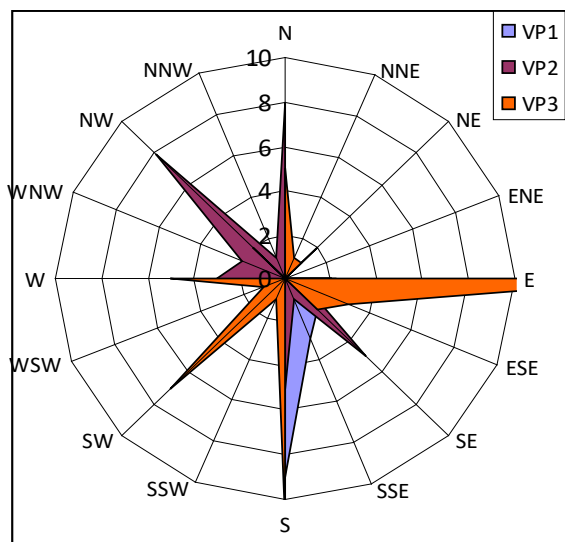
становило 82,9% облікованих птахів, а численними були *Carduelis carduelis* – 76,07 ос./облік, *Acanthis cannabina* – 46,78, *Tadorna tadorna* – 36,16, *Fringilla coelebs* – 28,47, *Corvus monedula* – 22,44 та *Anser albifrons* – 21,16, разом – 11,3% відповідно (табл. 2).

У цілому на досліджуваній території відсутні виражені напрямки перельотів (рис. 4). Так, за кількістю треків загалом переважав південно-західний напрям, хоча більшість птахів летіла на північний захід. Водночас у північній (ПС1) і південній (ПС2) частинах майбутнього вітропарку напрямки за кількістю треків та особин більш-менш збігалися, тоді як у центральній частині – були майже протилежними.

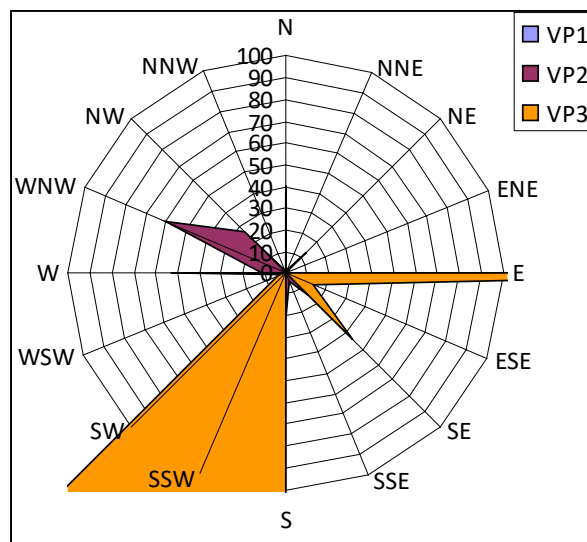
Такий же саме незбіг демонстрували й водно-болотні види, зокрема гусеподібні й сивкоподібні, соколоподібні (рис. 5).

Однак за висотами, на яких птахи перетинали майбутній вітропарк, різні його частини суттєво відрізнялися. На півночі більшість коловодних і хижих птахів летіли на висотах 120–150 м і 10–20 м, у центральній частині – на висоті 150–170 м, а на півдні – на висотах 10–40 м і понад 210 м. Але в цілому для всієї території майбутньої ВЕС більшість коловодних і хижих птахів перелітали в діапазонах висоти 120–150 м, 10–20 м і 150–170 м (рис. 6).

У зимовий період 2018 р. на трьох ПС обліковано 10 710 особин 42 видів птахів, з яких транзитно перетнули ПС 1 163 (10,8%) особини 13 (30,9%) видів. Наймасовішим видом з-поміж них був *Tadorna tadorna* (350,00 ос./облік), що становило 58,8% облікованих птахів, а численними – *Larus canus* (53,28 ос./облік), *Sturnus vulgaris* (40,89 ос./облік),

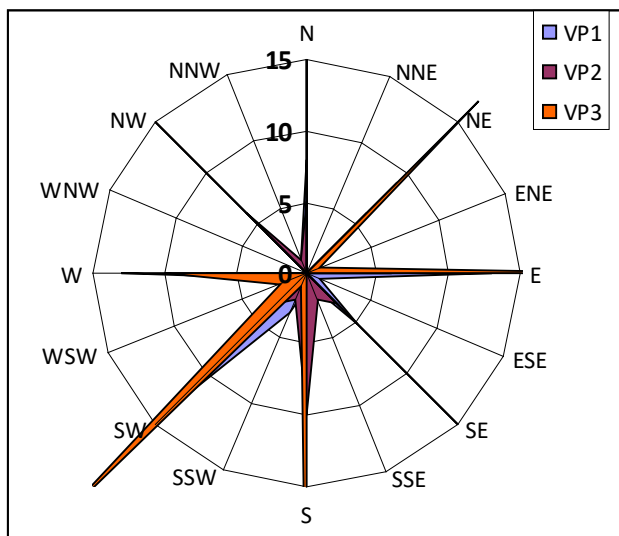


Кількість треків

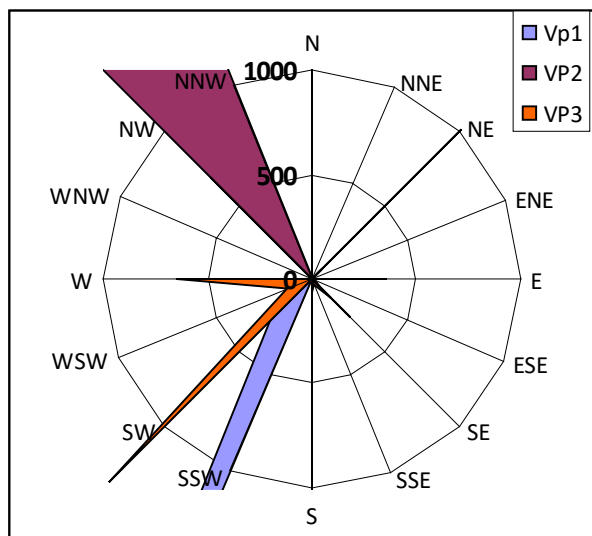


Кількість особин

Рис. 3. Напрямки перельотів птахів на території проекрованої ВЕС у передміграційний період 2018 р.



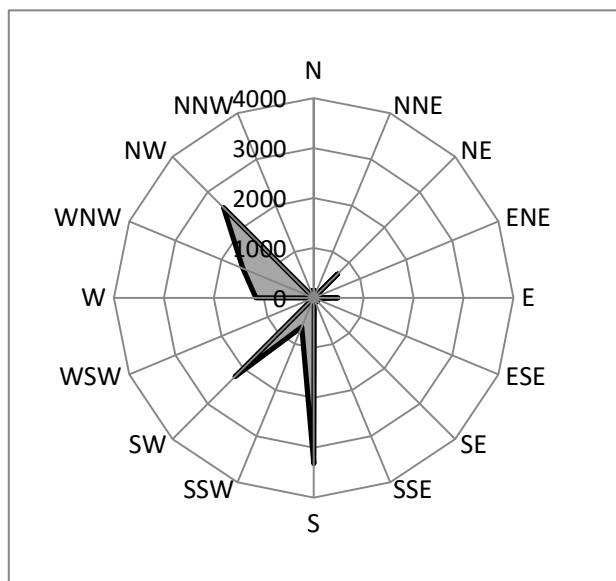
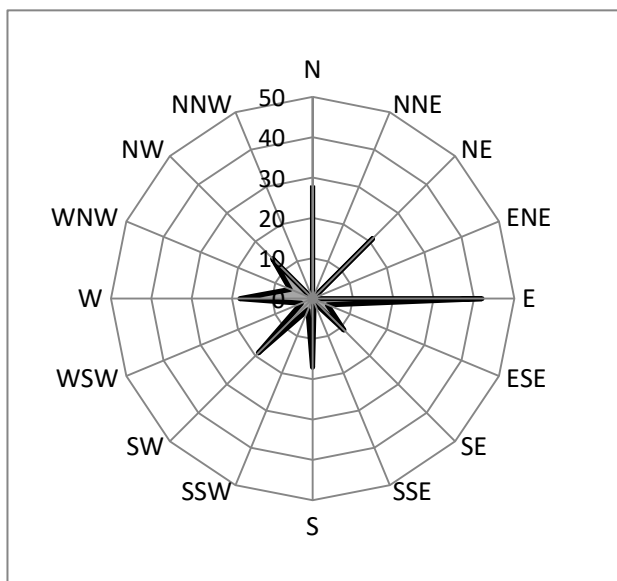
Кількість треків



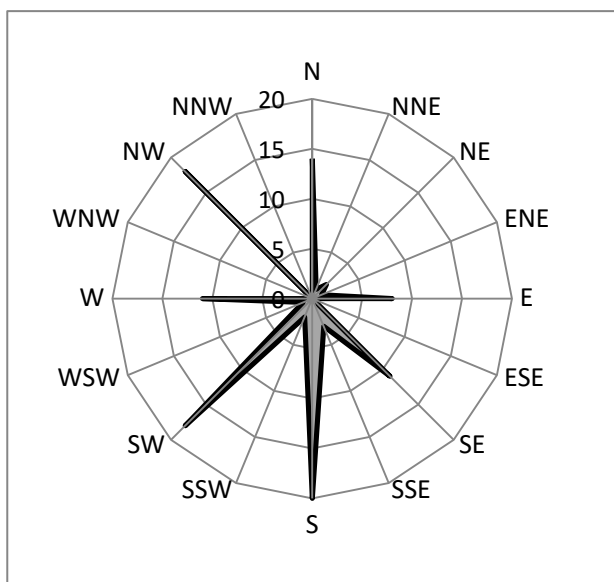
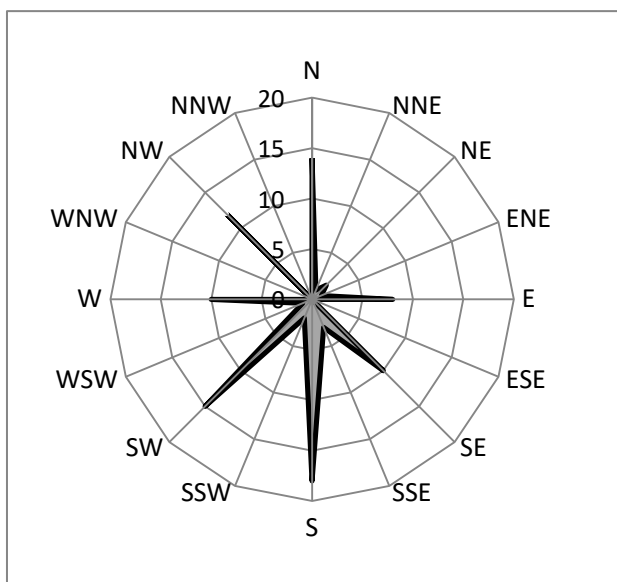
Кількість особин

Рис. 4. Напрямки перельотів птахів на території проекрованої ВЕС у міграційний період 2018 р.

Навколоводні птахи



Соколоподібні



Кількість треків

Кількість особин

Рис. 5. Напрямки перельотів цільових видів птахів у серпні-грудні 2018 р.

Acanthis cannabina (36,33 ос./облік), *Larus ridibundus* (31,44 ос./облік) і *Corvus frugilegus* (20,44 ос./облік), разом – 30,6% відповідно (табл. 2).

Зимові спостереження показали, що в цілому на досліджуваній території відсутні виражені напрямки перельотів (рис. 7). Так, за кількістю треків загалом переважав північно-західний напрямок, дещо менше протилежний – південно-східний, а більшість птахів летіла на північ, північний захід і на південь.

У цілому серед локальних перельотів у межах майданчика проєктованої ВЕС переважали висоти в діапазоні 20–40 м – за кількістю треків і 40–120 м –

за кількістю птахів (рис. 8). Однак у різних частинах вітропарку вони суттєво відрізнялися. На півночі більшість птахів за кількістю треків летіла на висотах 20–40 м, а за кількістю особин – на висотах 40–120 м, тоді як на півдні за кількістю треків більшість летіла теж на висотах 20–40 м, але за кількістю особин – на висотах 150–170 м.

Таким чином, впродовж року більшість птахів здійснюють перельоти в напрямку північ-південь (рис. 9), за виключенням коловодних видів, особливо гусей і качок.

На небезпечних висотах перелітало понад 42,1% особин (54,28% треків) птахів, в основному

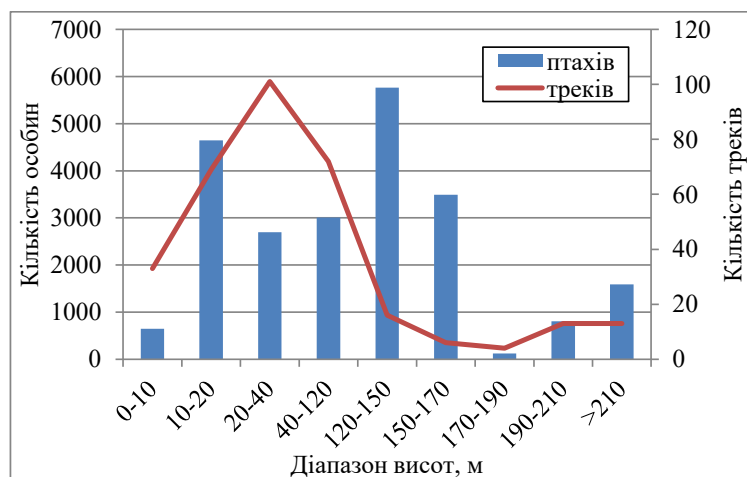


Рис. 6. Висоти перельотів птахів на території проектованої ВЕС у міграційний період 2018 р.

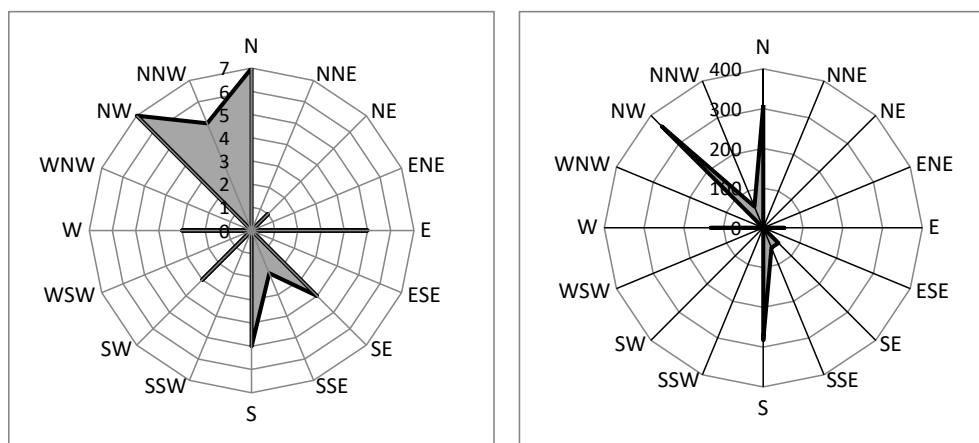


Рис. 7. Напрямки перельотів птахів на території проектованої ВЕС у зимовий період 2018 р.



Рис. 8. Висоти перельотів птахів на території проектованої ВЕС у зимовий період 2018 р.

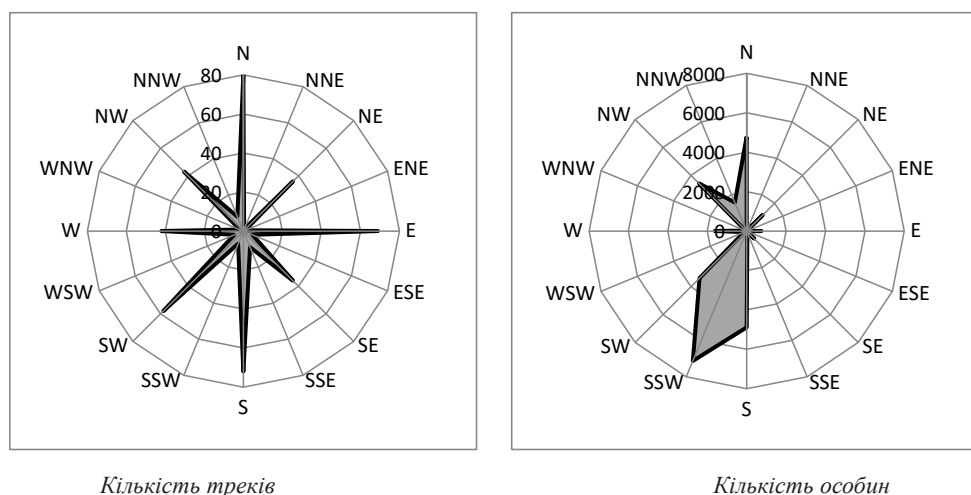


Рис. 9. Напрямки перельотів птахів на території проекрованої ВЕС у серпні-грудні 2018 р.

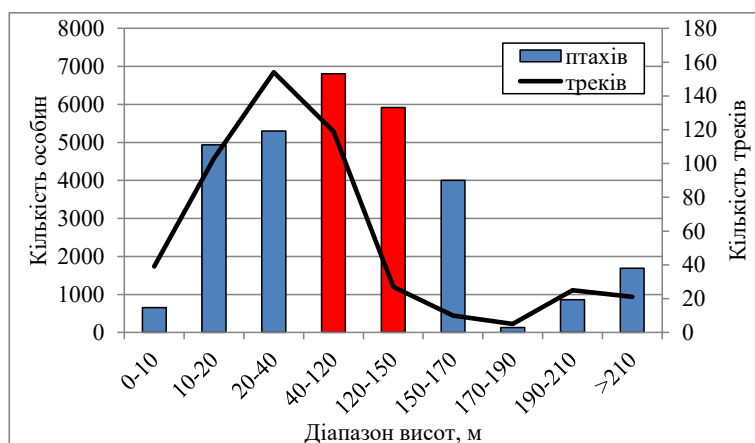


Рис. 10. Висоти перельотів птахів на території проекрованої ВЕС у серпні-грудні 2018 р.

шпака звичайного, який складав понад третину всіх перельотів, та інших горобцеподібних, тоді як доля коловодних і хижих становила лише третину (рис. 10).

Оцінка можливого негативного впливу на птахів. За оцінкою ймовірності зіткнення птахів із ВЕУ, заснованою на математичних розрахунках перетину фізичного тіла, відповідної маси й розміру з певною швидкістю загрозової зони вітроагрегатів, з-поміж цільових видів найвища потенційна загроза притаманна *Pelecanus onocrotalus*, *Egretta alba*, *Ardea cinerea*, *Grus grus*, дещо менша – *Phalacrocorax carbo*, *Pandion haliaetus*, *Circus pygargus*, *Circus aeruginosus*, *Buteo lagopus*, *Buteo buteo*, *Larus cachinnans*, *Merops apiaster* (табл. 3). Тобто види з великими розмірами тіла, як правило, уразливіші від потенційного зіткнення з ВЕУ.

Із зазначених видів потенційно загрозовими ВЕУ можуть бути лише для найчисленніших видів, що транзитно перетинали майданчик ВЕС (за зменшенням чисельності) – *Larus ridibundus* (209,15 ос./облік),

Tadorna tadorna (98,35 ос./облік), *Larus melanocephalus* (63,94 ос./облік), *Anser albifrons* (13,36 ос./облік), *Larus canus* (12,01 ос./облік) і *Larus cachinnans* (9,27 ос./облік). Значно менша загроза для *Grus grus* (4,93 ос./облік), *Falco tinnunculus* (1,77 ос./облік), *Vanellus vanellus* (1,37 ос./облік), *Philomachus pugnax* (1,35 ос./облік), *Gelochelidon nilotica* (1,05 ос./облік) і *Buteo buteo* (1,01 ос./облік). Для інших коловодних і хижих птахів ВЕУ майже не становлять потенційної загрози (табл. 2).

Прогнозування значущості додаткової смертності показало, що для звичайних у регіоні проекрованої ВЕС коловодних видів птахів безпечний рівень додаткової смертності досить низький (табл. 4). Винятком є лише *Vanellus vanellus*, *Larus melanocephalus* і *Larus canus*. Але слід зазначити, що всі сивкоподібні перетинали майданчик на висоті 20–40 м, тобто набагато нижче небезпечної висоти, для якої наведено всі розрахунки. Лише біля 2% *Larus melanocephalus* використовували небезпечні висоти, що скорочує потенційну кількість загиблих

Таблиця 3

Оцінка ймовірності зіткнення
з БЕУ деяких коловодних і хижих птахів

| Види | Ймовірності зіткнення, % | | |
|------------------------|--------------------------|-------------|---------|
| | За вітром | Проти вітру | Середня |
| Pelecanus onocrotalus | 11,8 | 13,9 | 12,9 |
| Phalacrocorax carbo | 7,3 | 9,5 | 8,4 |
| Egretta alba | 9,7 | 12,9 | 11,3 |
| Ardea cinerea | 9,1 | 12 | 10,6 |
| Tadorna tadorna | 6,5 | 8,5 | 7,5 |
| Anser albifrons | 6,7 | 8,7 | 7,7 |
| Anas platyrhynchos | 5,8 | 7,5 | 6,7 |
| Pandion haliaetus | 6,8 | 9,2 | 8 |
| Pernis apivorus | 6,7 | 9,3 | 8 |
| Circus cyaneus | 6 | 9,6 | 7,8 |
| Circus macrourus | 6,1 | 9,5 | 7,8 |
| Circus pygargus | 6,7 | 10,5 | 8,6 |
| Circus aeruginosus | 6,6 | 9,5 | 8,1 |
| Accipiter nisus | 5,2 | 8 | 6,6 |
| Buteo lagopus | 7,1 | 10,1 | 8,6 |
| Buteo buteo | 6,6 | 9,3 | 8,0 |
| Falco peregrinus | 5,9 | 8,5 | 7,2 |
| Falco subbuteo | 5,1 | 7,9 | 6,5 |
| Falco vespertinus | 4,9 | 7,4 | 6,2 |
| Falco tinnunculus | 5,4 | 8,6 | 7 |
| Grus grus | 9,2 | 11,4 | 10,3 |
| Vanellus vanellus | 4,9 | 7,5 | 6,2 |
| Tringa nebularia | 5 | 7,6 | 6,3 |
| Philomachus pugnax | 4,7 | 6,5 | 5,6 |
| Larus minutus | 4,6 | 7,4 | 6 |
| Larus ridibundus | 5,3 | 8 | 6,7 |
| Larus cachinnans | 6,7 | 9,2 | 8,0 |
| Larus melanocephalus | 5,3 | 8,3 | 6,8 |
| Larus canus | 5,4 | 7,8 | 6,6 |
| Chlidonias leucopterus | 4,3 | 7 | 5,7 |
| Chlidonias niger | 4,4 | 6,1 | 5,2 |
| У середньому | 6,3 | 8,9 | 7,7 |

птахів цього виду до 3 особин, а це в межах потенційно безпечного вилучення.

Тож у більшості випадків якщо й відбуватимуться випадки загибелі певної кількості особин цих видів (і не тільки від зіткнення з БЕУ), це не матиме негативних наслідків для їх популяцій.

З урахуванням вищенаведеного, зокрема наявності регулярних перельотів значної кількості птахів на вразливих висотах, не рекомендовано споруджувати БЕУ у двох умовних коридорах, що розташовані між Утлюцьким і Молочним лиманами в районі сіл Давидівка – Шелюги й Косих – Лиманське (рис. 11).

Таблиця 4

Безпечний рівень додаткової смертності
для популяції деяких коловодних видів птахів
району проєктованої БЕС

| Види | Потенційно безпечно вилучення, ос. | Вірогідна максимальна чисельність загинув птахів відповідно табл. 3* |
|------------------------|------------------------------------|--|
| Phalacrocorax carbo | 18 | 5 |
| Egretta alba | 17 | 3 |
| Ardea cinerea | 48 | 2 |
| Anas platyrhynchos | 5278 | 3 |
| Anas querquedula | 116 | ? (18) |
| Fulica atra | 20468 | ? (8) |
| Vanellus vanellus | 7 | 13 |
| Larus melanocephalus | 103 | 136 |
| Larus canus | 23 | 26 |
| Chlidonias niger | 0 | 0 |
| Chlidonias leucopterus | 74 | 2 |

* – у дужках наведено загальну чисельність видів, вірогідну загибель яких не можливо було розрахувати

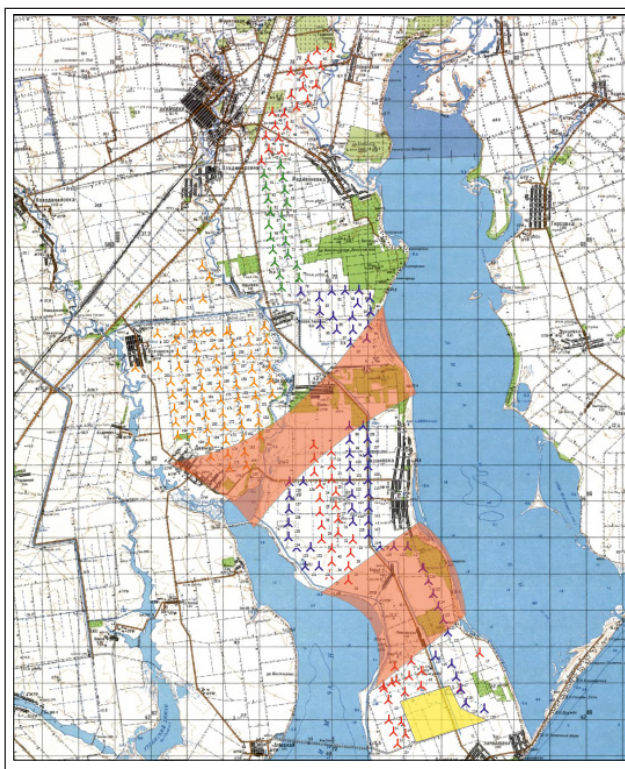


Рис. 11. Схема рекомендованої оптимізації розміщення БЕУ: територія проєктованої БЕС (штрихування); ділянки, на яких не рекомендовано спорудження БЕУ (темна заливка)

Крім того, ці коридори охоплюють природні ділянки, які є цінними для птахів: нижня течія річки Малий Утлюк і ставок, що створений в її гирлі; солончаки вздовж берега Молочного лиману на північний схід

від с. Шелюги; солончаки вздовж берега Молочного лиману на схід від с. Косих; солончаки вздовж берега Утлюцького лиману на південний захід від с. Лиманське.

Крім того, не рекомендується спорудження БЕУ на відстані меншій, ніж 0,5 км від будь-яких водойм і лісових масивів. Такими є БЕУ вздовж Алтагирського лісу біля Молочного лиману й БЕУ на узбережжі північної частини Утлюцького лиману. В таких місцях прогнозується загроза зіткнення з БЕУ значної кількості коловодних і лісових птахів, а також суттєва деградація їх оселищ.

Головні висновки. Орнітофауна території проєктованої в Північно-Західному Приазов'ї ВЕС складається з 235 видів. Максимальне таксономічне різноманіття птахів (229 видів) спостерігається в період міграцій, мінімальне – в зимовий період (69 видів), для 143 видів доведене гніздування. Найбагатіше представлений водно-болотний орнітокомплекс, що

становить 47% видового складу авіафауни регіону. Більшість птахів здійснюють локальні перельоти в напрямку північ-південь. Понад 42,1% особин (54,28% треків) птахів (переважно горобцеподібних) перетинали майданчик проєктованої ВЕС на небезпечних висотах. Більшість коловодних і хижих птахів перелітали майданчик ВЕС на безпечніших висотах. Потенційно загрожувати проєктована ВЕС може лише великим за розмірами перелітним птахам і переважно в міграційний період, але прогнозована загибель буде незначною та не призведе до негативних наслідків для їх популяцій.

Перспективи використання результатів дослідження. Повніше виявлення загроз для птахів із боку окремих БЕУ проєктованої ВЕС можливе лише за умови проведення ретельніших досліджень, зокрема безперервних обліків на значно більшій кількості пунктів спостереження переважно в гніздовий і міграційні періоди.

Література

1. Langston R.H.W., Pullan J.D. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/ BirdLife in the UK, 2003. 58 p.
2. Atienza, J.C., Martín Fierro I., Infante O., Valls J., Domínguez J. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, 2011. Madrid (translated into English as Guidelines for Assessing the Impact of Wind Farms on Birds and Bats (Version 4.0). 115 p.
3. Горлов П.І., Сіохін В.Д. Аналіз міжнародного досвіду вивчення впливу вітрових електростанцій на птахів. *Біологічний Вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького*. Мелітополь, 2012. № 1. С. 37–47.
4. Горлов П.І., Сіохін В.Д., Долинна О.М., Сіохін Є.В., Сидоренко А.І. Концептуальні та структурні підходи до організації та проведення моніторингу природних комплексів на площадках ВЕС, СЕС та ліній електромереж. *Науково-методичні основи охорони та оцінки впливу на навколишнє природне середовище під час проєктування, будівництва, експлуатації вітрових та сонячних електростанцій, ліній електромереж* : методичний посібник / В.Д. Сіохін, П.І. Горлов, Ю.О. Андрющенко, А.М. Волох та ін. Мелітополь : МДПУ імені Б. Хмельницького, 2014. С. 65–73.
5. Андрющенко Ю.А., Попенко В.М. Орнитологические проблемы развития ветровой электроэнергетики на юге Украины. *Природоохоронні аспекти використання відновлювальних джерел енергії в Україні* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 15–16 березня 2012 р. Миколаїв : Вид-во ім. Петра Могили, 2012. С. 9–13.
6. Андрющенко Ю.А., Бронсков А.И., Бусел В.А., Гринюк П.И., Девятко Т.Н., Дядичева Е.А., Загородний И.В., Ильчук В.П., Козодавов С.В., Черничко Р.Н., Попенко В.М., Форманюк О.А. Предварительные результаты наблюдений за весенним пролетом птиц в районе Сивашской ВЭС в 2018 году. *Актуальные вопросы исследования и охраны птиц* : сборник научных статей / под ред. И.Т. Русева, А.И. Корзюкова, С.Л. Курочкина. Киев : Изд-во Украинского общества охраны птиц, 2018. С. 10–15.
7. Андрющенко Ю.А., Бронсков А.И., Бусел В.А., Гавриш Г.Г., Давыденко И.В., Дядичева Е.А., Козодавов С.В., Черничко Р.Н., Попенко В.М., Яковлев М.В. Предварительные результаты наблюдений за осенним пролетом птиц в районе Сивашской ВЕС на Западном Сиваше в 2018 году. *Біорізноманіття степової зони України: вивчення, збереження, відтворення* (з нагоди 10-річчя створення національного природного парку «Мелітополь») : праці науково-технічної конференції, с. Урзуф, 16–18 жовтня 2019 р. Серія «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 13. Слов'янськ : Видавництво «Друкарський двір», 2019. С. 101–108.
8. Дядичева Е.А., Черничко И.И., Черничко Р.Н. Современное состояние и динамика сообществ мигрирующих куликов Молочного лимана. *Заповідна справа в Україні*. 2013. Т. 19. Вип. 1. С. 46–49.
9. Горлов П.І., Сіохін В.Д. Методика розрахунку ступеня впливу і схеми формування прогностичної моделі та порівняльної оцінки впливу будівництва і експлуатації ВЕС на сезонні комплекси птахів. *Науково-методичні основи охорони та оцінки впливу на навколишнє природне середовище під час проєктування, будівництва, експлуатації вітрових та сонячних електростанцій, ліній електромереж* : методичний посібник. Мелітополь : МДПУ імені Б. Хмельницького, 2014. С. 108–131.
10. Дядичева Е.А., Черничко И.И., Попенко В.М., Черничко Р.Н. Сезонная динамика орнитофауны лимана Болградский Сивашик (Запорожская, Херсонская область). *Бранта* : сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. Мелітополь, 2015. Вип. 18. С. 75–94.
11. Дядичева Е.А., Черничко И.И., Попенко В.М., Черничко Р.Н. Характеристика осенних миграций куликов в Северо-Западном Приазовье. *Вопросы экологии, миграции и охраны куликов Северной Евразии* : мат-лы 10-й юбил. конф. Рабочей группы по куликам Северной Евразии, г. Иваново, 3–6 февраля 2016 г. Иваново : Иван. гос. ун-т, 2016. С. 158–166.

12. Дядичева О.А. Видовое разнообразие орнитофауны Приазовского национального природного парка. *Екологія – філософія існування людства* : збірник наукових праць учасників IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Мелітополь, 17 травня 2017 р. / за заг. ред. М.М. Радевої. Мелітополь : ТОВ «Колор Принт», 2017. С. 61–63.
13. Дядичева Е.А., Черничко И.И., Черничко Р.Н. Современное состояние птиц Красной книги Украины в Приазовском национальном природном парке. *Заповідна справа у Степовій зоні України (до 90-річчя від створення Надморських заповідників)* : праці Всеукраїнської науково-практичної конференції, с. Урзуф, 14–15 березня 2017 р. Серія: Conservation Biology in Ukraine. Вип. 2. Т. 2. Київ, 2017. С. 241–250.
14. Дядичева Е.А., Попенко В.М., Черничко И.И., Черничко Р.Н., Андрищенко Ю.А. Гнездовое население водно-болотных птиц лиманов Северо-Западного Приазовья в 2015–2016 гг. *Орнітологічні читання пам'яті М.А. Воїнственського* : збірка праць. *Вестник зоологии*. 2017. Отдельный выпуск № 35. С.34–37.
15. Физико-географическое районирование Украинской ССР / под ред. В.П. Попова, А.М. Маринича, А.И. Ланько. Киев : Изд-во Киев. ун-та, 1968. 683 с.
16. Наумов Р.Л. Методика абсолютного учета птиц в гнездовой период на маршрутах. *Зоологический журнал*. 1965. Т. XLIV. Вып. 1. С. 81–94.
17. Андрищенко Ю.А., Катиш С.В., Попенко В.М., Сіохін В.Д., Черничко Й.І. Методики обліку птахів для оцінки стану ресурсів мисливських видів водно-болотних птахів у мисливських господарствах Азово-Чорноморського регіону України // під редакцією Ю.О. Андрищенко. Мелітополь, 2010. 24 с.
18. Черничко Р.Н. Использование результатов августовских учетов птиц на Азово-Черноморском побережье Украины для обоснования строительства ВЭС. *Бранта* : сборник трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. Вып. 17. Мелітополь : Бранта, 2014. С. 50–64.
19. Горлов П.И., Сіохін В.Д., Осадчий В.В., Васильев В.М., Мацюра А.В. Методики изучения миграций птиц на территориях ветровых электростанций. *Биологический вестник Мелітопольского государственного педагогического университета имени Богдана Хмельницкого*. 2016. № 6 (1). С. 8–28. URL: <http://dx.doi.org/10.7905/bbmstu.v6i1.971>.
20. Андрищенко Ю.А., Черничко И.И., Кинда В.В., Попенко В.М., Арсиевич М.Г., Вацке Х., Гавриленко В.С., Горлов П.И., Гринченко А.Б., Думенко В.П., Кириченко В.Е., Кошелев А.И., Кошелев В.А., Лопушанский Е.А., Олейник Д.С., Подпрядов А.А., Прокопенко С.П., Стадниченко И.С., Сиренко В.А., Товпинец Н.Н., Фишер Т., Черничко Р.М. Результаты первого большого учета зимующих птиц в зональных ландшафтах юга Украины. *Бранта*. 2006. Вып. 9. С. 123–149.
21. Alerstam T., Rosén M., Bäckman J., Ericson P.G.P., Hellgren O. Flight speeds among bird species: allometric and phylogenetic effects. *PLoS Biol*. 2007. No. 5. Pp. 1656–1662. DOI: 10.1371/journal.pbio.0050197. URL: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0050197>.
22. Wind farm impacts on birds: Wind farm development may have impacts on birds both during construction and once operational. *Scottish natural heritage*. URL: <https://www.nature.scot/professional-advice/planning-and-development/renewable-energy-development/types-renewable-technologies/onshore-wind-energy/wind-farm-impacts-birds>.
23. Watts B.D. Wind and waterbirds: Establishing sustainable mortality limits within the Atlantic Flyway. *Center for Conservation Biology Technical Report Series*. CCBTR-05-10. Williamsburg, 2010. 43 p.
24. Итоги среднезимнего учета водно-болотных птиц 2006 года в Азово-Черноморском регионе Украины: адаптация методик IWC и их апробация / под ред. Г.В. Фесенко. *Бюллетень РОМ*. 2009. Вып. 4. 24 с.
25. Итоги среднезимних учетов водно-болотных птиц 2005, 2007–2010 годов в Азово-Черноморском регионе Украины / под ред. Ю.А. Андрищенко. *Бюллетень РОМ*. 2011. Вып. 7. 64 с.
26. Итоги зимних учетов 2011–2017 / под ред. В.А. Костюшина, Ю.А. Андрищенко. *Бюллетень РОМ*. 2017. Вып. 11. 99 с.
27. Сіохін В.Д., Черничко И.И., Андрищенко Ю.А., Попенко В.М., Аносова И.В., Ардамацкая Т.Б., Багрикова Н.А., Белашков И.Д., Бескаравайный М.М., Гармаш Б.А., Дядичева Е.А., Жмуд М.Е., Залевский В.Д., Кинда В.В., Кирикова Т.А., Коломийчук В.П., Корзюков А.И., Костин С.Ю., Костюшин В.А., Кошелев А.И., Мацюра А.В., Молодан Г.Н., Пилюга В.И., Полуда А.М., Попенко В.М., Руденко А.Г., Русев И.Т., Стойловский В.П., Тарина Н.А., Черничко Р.Н., Яремченко О.А. Численность и размещение гнездящихся околоводных птиц в водно-болотных угодьях Азово-Черноморского региона Украины. *Бранта*. Мелітополь – Киев, 2000. 476 с.
28. Ретроспектива результатов орнитологического мониторинга в водно-болотных угодьях: Молочный лиман / под ред. И.И. Черничко, В.А. Костюшина. *Бюллетень РОМ*. 2015. Вып. 9. 68 с.
29. Черничко И.И., Костюшин В.А., Дядичева Е.А., Винокурова С.В. Итоги учетов птиц на лиманах Северо-Западного Приазовья в августе 2015 года. *Птахи Азово-Чорноморського регіону* : матеріали 34 наради Азово-Чорноморської орнітологічної робочої групи, м. Одеса, 16–18 жовтня 2015 р. Одеса, 2015. С. 113–120.
30. Черничко И.И., Дядичева Е.А., Попенко В.М., Черничко Р.Н. Птицы водно-болотного угодья. Мелководная часть Утлюкского лимана (Северо-Западное Приазовье). *Бранта* : сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. Мелітополь, 2017. Вып. 20. С. 39–68.
31. Andryushchenko Yu.O., Gavrilenko V.S., Kostiushyn V.A., Kucherenko V.N., Mezinov A.S., Petrovich Z.O., Redinov K.A., Rusev I.T., Yakovlev M.V. Current status of Anserinae wintering in Azov-Black Sea region of Ukraine. *Vestnik Zoologii*. 2019. No. 53 (4). P. 287–312.
32. Kostiushyn V.A., Andryushchenko Yu.O., Goradze I., Abuladze A., Mamuchadze J., Erciyas K. Wintering Waterbird Census in the Azov-Black Sea Coastal Wetlands of Ukraine, Georgia and Turkey. Kyiv : Wetlands International Black Sea programme, 2011. 130 p.
33. Dillingham P.W., Fletcher D. Estimating the ability of birds to sustain additional human-caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. *Biol. Conserv*. 2008. No. 141. P. 1783–1792. DOI: 10.1016/j.biocon.2008.04.022.
34. Runge M.C., Sauer J.R., Avery M.L., Blackwell B.F., Koneff M.D. Assessing Allowable Take of Migratory Birds. *J. Wildl. Manage*. 2009. No. 73. P. 556–565. DOI: 10.2193/2008-090.

35. Stoilovsky V.P., Korzyukov A.I., Zhmud M.E., Rusev I.T., Nesterenko M.I., Gerzhik I.V., Petrovych Z.O., Ardamatskaya T.B., Rudenko A.G., Yaremchenko O.A., Kostin S.Yu., Chernichko I.I., Andryushchenko Yu.O., Kinda V.V., Popenko V.M., Gorlov P.I., Siokhin V.D., Molodan G.N. Ukraine. Directory of Azov-Black Sea Coastal Wetlands: Revised and updated. Kyiv : Wetlands International, 2003. P. 165–229.
36. Результати моніторингу птахів на ділянці Приазовських Електричних Мереж в період осінніх міграцій : звіт Українського товариства охорони птахів. Донецьк–Київ, 2013 (рук.).
37. Черничко И.И. Значение лиманов Северо-Западного Приазовья в воспроизводстве популяций редких гнездящихся видов птиц. *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова»*. 2016. Т. 18. С. 140–145.
38. Осадчий В.В., Єремєєв В.С., Конюхов С.Л., Печерський П.І., Васильєв В.М. Аналіз програмних засобів для створення інформаційної системи обліку та моніторингу міграцій птахів. *Система обробки інформації* : збірник наукових праць. Харків : Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2015. Вип. 11 (136). С. 93–96.
39. Горлов П.І., Сидоренко А.І., Сіухін В.Д. Багаторічний орнітологічний моніторинг на Ботієвській вітровій станції як об'єктивна складова оцінки впливу вітропарку на птахів. *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова»*. 2016. Т. 18. С. 116–130.
40. Кошелев А.И. Кошелев В.А., Николенко А.Н. Заповедное Приазовье. Мелитополь : Люкс, 2010. 180 с.